

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-109925

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl. G09G 3/36
G02F 1/133
G02F 1/1343

(21)Application number : 09-268376

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 01.10.1997

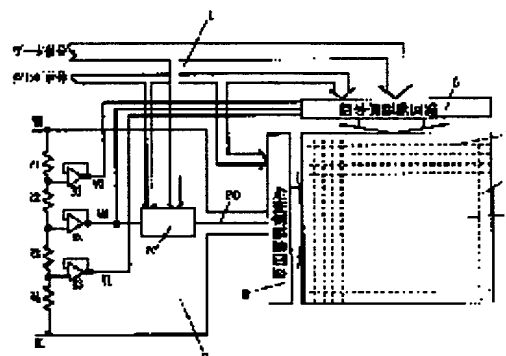
(72)Inventor : TANAKA TOSHIHIKO
MAEDA KOJI
YAMANE SEIJI
KOBAYASHI NORIMITSU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS DRIVING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve display quality by preventing generation of crosstalk in the case of variance in gradation data.

SOLUTION: In a liquid crystal display device having pulse width modulation on a voltage to apply to a signal electrode 3 in accordance with gradation display data, in driving a liquid crystal panel 4 in which a scanning electrode 2 and the signal electrode 3 are arranged in matrix; a noise discriminating means 8 is provided which discriminates, based on the gradation display data, the noise induced on a non-selective scanning electrode 2 caused by a voltage applied to the signal electrode 3, as is a compensating voltage generating means 8 which generates, based on the output of the noise discriminating means, a compensating voltage having a phase opposite from the noise and having an amplitude necessary for cancelling the noise, feeding back the output of the compensating voltage generating means to the non-selective scanning electrode 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3316430

[Date of registration] 07.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-109925

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl.⁹

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133
1/1343

識別記号

5 7 5

F I

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133
1/1343

5 7 5

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-268376

(22)出願日

平成9年(1997)10月1日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 田中 俊彦

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(72)発明者 前田 耕志

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

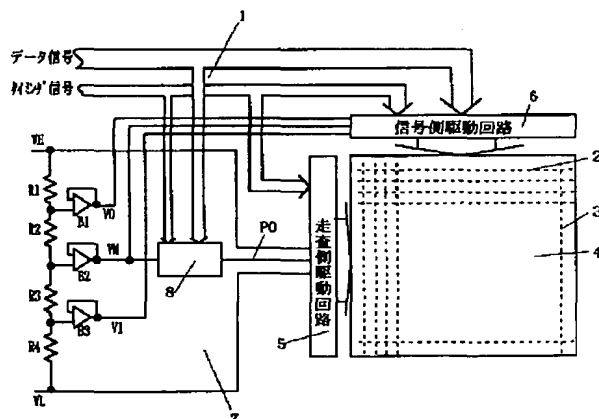
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 階調データにバラツキがある場合においても、クロストークの発生を防止して表示品位を高めることを課題とする。

【解決手段】 走査電極2と信号電極3をマトリックス状に配置した液晶パネル4の駆動を行う際に、信号電極2に印加する電圧を階調表示データに応じてパルス幅変調する液晶表示装置において、信号電極2に印加される電圧に起因して非選択の走査電極3に誘発されるノイズを、階調表示データに基づいて判別するノイズ判別手段(8)と、ノイズ判別手段の出力に基づいて、ノイズと逆相で且つノイズを打ち消すに必要な振幅を有する補償電圧を発生する補償電圧発生手段(8)を設け、補償電圧発生手段の出力を非選択の走査電極にフィードバックする構成とした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査電極と信号電極をマトリックス状に配置した液晶パネルを、電圧平均化法によって駆動する液晶表示装置において、信号電極に印加される電圧に起因して非選択の走査電極に誘発されるノイズを、表示データに基づいて判別するノイズ判別手段と、該ノイズ判別手段の出力に基づいて、前記ノイズと逆相で且つ前記ノイズを打ち消すに必要な振幅を有する補償電圧を発生する補償電圧発生手段を設け、該補償電圧発生手段の出力を非選択の走査電極にフィードバックする構成としたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 走査電極と信号電極をマトリックス状に配置した液晶パネルの駆動を行う際に、前記信号電極に印加するパルス状の電圧を階調表示データに応じてパルス幅変調する液晶表示装置において、信号電極に印加される電圧に起因して非選択の走査電極に誘発されるノイズを、前記階調表示データに基づいて判別するノイズ判別手段と、該ノイズ判別手段の出力に基づいて、前記ノイズと逆相で且つ前記ノイズを打ち消すに必要な振幅を有する補償電圧を発生する補償電圧発生手段を設け、該補償電圧発生手段の出力を非選択の走査電極にフィードバックする構成としたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記ノイズ判別手段は、階調別の表示データの数を計数することによってノイズ判別を行うことを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項4】 前記補償電圧発生手段は、階調の単位期間内に前記補償電圧を発生させることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

【請求項5】 走査電極と信号電極をマトリックス状に配置した液晶パネルを、電圧平均化法によって駆動する液晶駆動方法において、信号電極に印加される電圧によって非選択の走査電極に誘発されるノイズを、表示データに基づいて判別し、前記ノイズと逆相で且つ前記ノイズを打ち消すに必要な振幅を有する補償電圧を発生させ、その補償電圧を非選択の走査電極にフィードバックすることを特徴とする液晶駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マトリックス型の液晶パネルに、中間階調を持つ画像の表示を行うことができる液晶表示装置とその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、走査電極と信号電極を液晶層を介在してマトリックス状に配置した単純マトリックス型の液晶パネルを備える表示装置では、電圧平均化法を用いて画像の表示を行っている。これらの表示装置で中間階調を表示する場合、フレームレートコントロール法やデザイナー法とともに、データパルスに階調データに応じてパルス幅変調を加えて駆動するPWM駆動方法が知られている。ところが、このPWM駆動方法においては、デ

ータパルスに加えるパルス幅変調が、後刻み方式（パルス幅変調の基準を前側にして後側を変更させる方式）のみ、もしくは前刻み方式のみとすると、表示画面にクロストークが発生するという問題があった。

【0003】このクロストークは、走査電極と信号電極間において、液晶を介在した容量結合によって誘発されたノイズの影響によって、画素間の実効電圧が理想の実効電圧に対してバラつくことが主たる要因になっている。

【0004】このような問題点を解決するため、パルス幅変調に前刻み方式と後刻み方式を混在させ、前刻み方式と後刻み方式を所定の周期で切り替えることによって、クロストークの発生を防止する技術が知られている。

【0005】ところが、上記新規の駆動方法は、高階調レベルと低階調レベルの画素数が均衡している場合はクロストークの抑制に効果があるが、その均衡が崩れると、信号電極電圧の立上がりと立下がり時に、非選択の走査電極に誘発されるノイズに起因して実効電圧に不均衡が生じ、その結果、クロストークが発生するという問題がある。

【0006】中間階調を表示する際のクロストーク問題を解消するため、その他にも種々の方式が検討されているが、ある種の表示には効果があるが、別の表示には余り効果がない場合が多く、クロストークの完全な排除には至っていない場合が多い。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、階調表示を行う場合においても、クロストークの発生を防止して表示品位を高めることを主な課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、走査電極と信号電極をマトリックス状に配置した液晶パネルを、電圧平均化法によって駆動する液晶表示装置において、信号電極に印加される電圧に起因して非選択の走査電極に誘発されるノイズを、表示データに基づいて判別するノイズ判別手段と、該ノイズ判別手段の出力に基づいて、前記ノイズと逆相で且つ前記ノイズを打ち消すに必要な振幅を有する補償電圧を発生する補償電圧発生手段を設け、該補償電圧発生手段の出力を非選択の走査電極にフィードバックする構成としたことを特徴とする。

【0009】本発明は、走査電極と信号電極をマトリックス状に配置した液晶パネルの駆動を行う際に、前記信号電極に印加するパルス状の電圧を階調表示データに応じてパルス幅変調する液晶表示装置において、信号電極に印加される電圧に起因して非選択の走査電極に誘発されるノイズを、前記階調表示データに基づいて判別するノイズ判別手段と、該ノイズ判別手段の出力に基づいて、前記ノイズと逆相で且つ前記ノイズを打ち消すに必要な振幅を有する補償電圧を発生する補償電圧発生手段

を設け、該補償電圧発生手段の出力を非選択の走査電極にフィードバックする構成としたことを特徴とする。

【0010】前記ノイズ判別手段は、階調別の表示データの数を計数することによってノイズ判別を行うこと構成とすることができ、前記補償電圧発生手段は、階調の単位期間内に前記補償電圧を発生させる構成とすることができる。

【0011】本発明は、走査電極と信号電極をマトリックス状に配置した液晶パネルを、電圧平均化法によって駆動する液晶駆動方法において、信号電極に印加される電圧によって非選択の走査電極に誘発されるノイズを、表示データに基づいて判別し、前記ノイズと逆相で且つ前記ノイズを打ち消すに必要な振幅を有する補償電圧を発生させ、その補償電圧を非選択の走査電極にフィードバックすることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例を図面を参照して説明する。まず液晶表示装置1の概略構成について、図1を参照して説明する。液晶表示装置1は、複数の走査電極2と複数の信号電極3を液晶層を介在してマトリックス状に配置して構成した単純マトリックス式の液晶パネル4を備えている。走査電極2には、複数のドライバICによって構成した走査側駆動回路5が接続され、信号電極3には、複数のドライバICによって構成した信号側駆動回路6が接続されている。図外の表示制御回路から送られてくるデータ信号や種々のタイミング信号が、選択的に走査側駆動回路5と信号側駆動回路6に供給される。表示データ信号としては、例えば、64階調表示に対応して6ビット構成としたデータを用いることができる。タイミング信号としては、フレーム周期を示すための信号FLM、交流化のタイミングを示す信号M、階調の刻み方向を示す信号F/B、走査期間を示す信号CL1、データ転送用クロックとしての信号DCLK(CL2)、階調クロック用の信号GCP等を用いることができる。走査期間を示す信号CL1は、階調用回路のリセット信号RESとして用いることができる。

【0013】また、走査側駆動回路5及び信号側駆動回路6には、液晶パネル4を電圧平均化法に基づいて駆動するために、バイアス電源回路7から、予め最適バイアス比に設定された複数のバイアス電圧が供給される。これらのバイアス電圧の内、電圧VH及びVLは、走査電極2の選択電圧として、電圧VMは、走査電極2の非選択電圧として走査側駆動回路5に供給され、電圧V0及びV1は信号電極3の駆動電圧として信号側駆動回路6に供給される。電圧VMは、表示消灯時の電圧として信号側駆動回路6にも供給される。

【0014】バイアス電源回路7は、電圧VHとVLの間に接続した分圧用の抵抗回路R1～R4からバッファB1～B3を介して電圧V0、VM、V1を取り出す構成となっている。このバイアス電源回路7には、信号電

極3に印加される駆動電圧（データパルス）によって非選択の走査電極2に誘発されるノイズによる影響を打ち消すためのノイズ補償回路8を設けている。

【0015】このノイズ補償回路8の説明を行う前に、非選択の走査電極2に誘発されるノイズについて、このノイズ補償回路8が機能しないものとして、図1と図5を参照して説明する。ここで、図5に示すように、走査期間 $n-1$ 、 n 、 $n+1$ において、パルス幅変調用の階調表示データが前刻みか後刻みかを示す信号F/Bは、前刻みを示すHレベルを維持し、交流化を示す信号Mは、L、L、Hレベルの順に変化するものとしている。走査クロックCL1が立ち下がる時刻 t_0 において、走査期間 $n-1$ が終了し、全ての信号電極に印加されている電圧が立ち上がる。この立ち上がりによって、非選択の走査電極に、微分パルス状のノイズ（以下、パネルノイズという）が正方向に発生する。このパネルノイズによって、図1にP0として示す部分に、上向きの電源ノイズ b_0 （図5参照）が発生する。

【0016】時刻 t_{1-1} の階調クロックGCPの立ち下がり時に、階調レベル1を示すデータに基づいて発生するパルス状の信号電極電圧DATA1が立ち下がる。この立ち下がりによって、非選択の走査電極に階調レベル1のデータ数（ a_1 ）に応じたパネルノイズが負方向に発生し、それに伴って、下向きの電源ノイズ b_1 が発生する。同様に、時刻 t_{1-2} において、階調レベル2のデータ数（ a_2 ）に応じたパネルノイズが負方向に発生し、それに伴って、下向きの電源ノイズ b_2 が発生する。このように、走査クロックCL1や階調クロックGCPに同期して、非選択の走査電極に階調表示データに応じたパネルノイズが発生し、それに伴って、電源ノイズ b が発生する。

【0017】これらのノイズの内、走査クロックCL1に同期して発生するノイズ（ b_0 ）は、信号F/Bと信号Mの組み合わせによっては発生しない場合が多く、また、上記のように発生したとしても、発生時期と発生量は固定的である。しかしながら、階調の単位期間を規定する階調クロックGCPに同期して発生するノイズは、各階調レベル毎のデータ数によって発生パターンが大きく変動し、その変動が、同一表示を行う画素間における実効電圧の差を生じさせ、クロストークを発生させる大きな要因となっている。

【0018】この非選択の走査電極に発生するノイズによる影響を排除するためには、パネルノイズと逆相の補償電圧を非選択電圧VMに印加してノイズを打ち消すことが有効であるとの見地にたつて、ノイズキャンセルの手法について検討した。検討の結果、非選択の走査電極に発生するノイズに対する対策としては、階調表示データを階調別に抽出して階調別のデータ数を逐次求め、この階調別データ数に基づいて補償電圧の大きさを決定し、この補償電圧を非選択の走査電極に逐次フィードバ

10

20

30

40

50

ックすることが最も有効であることが分かった。そこで、補償電圧を確実に非選択の走査電極にフィードバックすることができるノイズ補償回路8の開発を行った。

【0019】以下、このノイズ補償回路8について、図2～4を参照して説明する。このノイズ補償回路8は、図2に示すように、受け取った階調表示データの数階調レベル（単に階調という場合もある）別に振り分けする階調別データ抽出手段81と、この階調別データ数抽出手段81の出力に基づいて、階調別データ数を累計する階調別データ数累計手段82と、この階調別データ数累計手段82の出力に基づいて、パルス状の電圧を発生し、非選択電圧VMにフィードバックする補償電圧発生手段83を備えている。ここで、抽出手段81と累計手段82は、タイミング回路84によって制御される構成となっており、これらはノイズ判定手段を構成する。

【0020】前記抽出手段81は、図3に示すように、2進化された階調表示データを元の階調別に振り分けするためのデコーダ（6～64デコーダ）DCと、このデコーダDCの出力に各々接続されたカウンタ（10ビットアップカウンタ）CNT1～64備えている。デコーダDCは、例えば、1～64段階の階調を表す6ビット構成の階調表示データの1つが与えられると、その階調に相当する出力端に接続したカウンタCNT1～64に選択的に出力を与える。この出力がカウンタCNTによって計数される。液晶パネル4の画素数が800個の場合は、800個の階調表示データが階調に応じて順次振り分けされるので、1つのデコーダDCに接続されたカウンタCNT1～64の合計値は800になる。また、800画素の全てが同一階調の場合は、ある1つのカウンタCNTの計数値が800となる。

【0021】白黒表示の場合は、1つのデコーダDCとその出力数に応じた数のカウンタCNTで構成することができるが、複数の色要素によって1つの画素を構成するカラー表示の場合は、図3に示すように、色の数、例えばR、G、Bの3色にそれぞれ対応して、デコーダDC（R）（G）（b）とカウンタCNT1～64（R）（G）（b）を設けておく。そして、各カウンタCNT1～64（R）（G）（b）によって色別、階調別に計数された計数値は、階調別の計数値の合計値を求めるために加算器AD1～64によって加算される。そして、階調に応じて設けられた加算器、この例では64個の加算器AD1～64の出力は、パラレルデータを2方向に選択的に巡回することができる循環器SFR、例えば、12ビット×64段構成の2方向シフトレジスタに並列に与えられる。循環器SFRには、階調順に、そのデータ数を示す計数値が直列的に保持され、この計数データは、タイミング信号S1によって選択された一方の端から、クロック信号によって順次出力される。タイミング信号S1がHレベルの場合は、階調の小さい順に、一方、タイミング信号S1がLレベルの場合は、階調の大

きい順に出力され、その出力データは、切替器CNG1を介して累計手段82へ出力される。

【0022】前記累計手段82は、図4に示すように、加算器ADDと、ラッチLCと、選択的補数発生器EXを備えて構成され、必要に応じて、固定データ発生器PRと、タイミング信号S3によって選択的に切替えられる切替器CNG2を追加することができる。加算器ADDとラッチLCは、抽出手段81から送られてきた計数データを順次累計する累計器を構成する。ラッチLCに累計される計数データは、補数発生器EXを介して、そのまま、もしくは、補数に変換されて切替器CNG2に出力される。補数発生器EXは、タイミング信号S2信号がLレベルの場合は、ラッチLCのデータをそのまま出力し、信号S2がHレベルの場合は、ラッチLCのデータを補数に変換して出力するように、入力データのビット数と同数、この例では12個のEXOR（エクスクルーシブオアゲート）回路を用いて構成することができる。この場合、各EXOR回路の一方の入力にラッチLCのデータを、他方の入力にタイミング信号S2を入力して構成することができる。固定データ発生器PRは、前記固定的なノイズb0をキャンセルする際に用いる複数の固定データを設定することができ、その中から選択された所定データを、切替器CNG2を介して出力することができるようにしている。

【0023】前記電圧発生手段83は、図4に示すように、累計手段82から出力される計数データをデジタルからアナログ値に変換するD/A変換器D/Aと、このD/A変換器の出力と基準電圧VMの差電圧を増幅出力する増幅器AMPと、この増幅器の出力のうちの交流成分のみを取り出すACカップリング用のコンデンサCと、コンデンサCの出力をタイミング信号S4にしたがって選択的に取り出すためのスイッチSWを備えている。

【0024】次に、上記ノイズ補償回路8の動作について、図5に示す波形図を参照して説明する。ここで、階調表示データのバース幅刻み方向を示す信号F/Bは、前刻みを示すH状態になっているものとする。ある1つの走査期間nに注目すると、階調クロックパルスGCPの第1パルスが出力されるタイミングt1-1において、階調レベル1を示すa1個のパルス状の走査電極電圧DATA1が立ち下ると、それに起因して非選択の走査電極に、データ数a1に応じた下向きのパネルノイズが誘発され、これによって図1のP0点に電源ノイズb1が発生する。同様に、階調クロックパルスGCPの第2パルスが出力されるタイミングt1-2において、階調レベル2を示すa2個のパルス状の走査電極電圧DATA2が立ち下ると、それに起因して非選択の走査電極に、データ数a2に応じた下向きのパネルノイズが誘発され、これによって電源ノイズb2が発生する。以下同様に、各階調クロックパルスGCPのタイミングに同期

10

20

30

40

50

して、各階調毎に、そのデータ数に応じてパネルノイズが誘発され、電源ノイズ b_3 、 $b_4 \cdots$ 、 b_{64} が発生される。これらの誘発ノイズが放置されると、実効電圧に変動が生じてクロストークの発生要因になるので、これをキャンセルする処理が平行して行われる。

【0025】すなわち、タイミング t_{1-1} に先だって、信号側駆動回路6に与えられる1走査期間分の表示データ（例えば、 $800 \times RGB$ ）がデコーダDC（R）

（G）（B）に順次与えられ、デコーダDC（R）

（G）（B）による階調別の振り分けが行われる。デコーダDCによって階調別に振り分けられた1走査期間分の階調表示データは、カウンタCNT1～64（R）

（G）（B）によって色別に計数された後、加算器ADによって加算され、循環器SFRに並列出力される。ここで、タイミング信号S1によって、循環器SFRと切替器CNG1は、保持している64個の階調別計数データを、階調の小さい順に出力するように（図3の矢印A方向）設定されているので、クロックパルスにしたがって、階調別データ数を示す計数データが順次累計手段82に出力される。

【0026】累計手段82は、順次送られてくる計数データを加算器ADDとラッチLCによって累計して順次ラッチLCに保持する。補数発生器EXは、タイミング信号S2がLレベルであるので、受け取った計数データをそのまま出力し、切替器CNG2は補数発生器EX側に切り替わっているので、ラッチLCから出力される計数データは、電圧発生手段83にそのまま出力される。

【0027】電圧発生手段83は、与えられた計数データをD/A変換器によってアナログ値に変換し、その出力を増幅器AMPによって設定倍率に増幅した後、ACカップリングコンデンサCとスイッチSWを介して交流成分のみを出力する。

【0028】前記循環器SFRのシフトタイミングやラッチLCのラッチタイミングは、階調クロックパルスGCPを利用しているので、前記電圧発生手段83の出力タイミングは、階調表示データの階調刻みタイミングと同期して行われる。

【0029】したがって、上記のように階調レベル1のデータの計数値が a_1 の場合は、 a_1 に応じた初期電圧を持ち、前記ノイズ b_1 と逆方向の微分パルス状出力 c_1 が、 t_{1-1} のタイミングで電圧発生手段83より出力される。続いて、階調レベル2の計数データ a_2 が累計器に累計されると、D/A変換器の出力がこの a_2 の加算分だけ増加するので、その増加量に応じた初期電圧を持つ、微分パルス状出力 c_2 が t_{1-2} のタイミングで電圧発生手段83から出力される。以下、各階調毎に計数された計数データ a_3 、 $a_4 \cdots a_{64}$ について、上記と同様に、その計数データ数に応じた初期電圧を有して前記ノイズ b と逆方向の微分パルス状出力 c_3 、 $c_4 \cdots c_{64}$ がタイミング信号GCPに同期して発生する。

【0030】ここで、これらの微分パルス状出力 c_1 、 $c_2 \cdots c_{64}$ は、前記増幅器AMPの増幅度を調節することによって可変することができるので、パネル4のサイズや特性などに応じて、前記ノイズ b をキャンセルに必要な電圧出力 c を発生することができるように、前記増幅器AMPの増幅度が予め設定されている。よって、非選択の走査電極に誘発されるノイズは、発生と同時に、この電圧発生手段83からフィードバックされる微分パルス状電圧によって逐一キャンセルされるので、非選択走査電極の電位変動を確実に防止することができ、実効電圧の変動に起因するクロストークの発生を有効に防止することができる。

【0031】交流駆動にともなって、前記階調表示データの極性が信号Mに同期して図5に示す次の走査期間 $n+1$ において反転されると、信号電極電圧によって誘発されるノイズの向きも反転するので、前記補償電圧の向きも反転させる必要がある。これに対応するため、タイミング回路84は、その出力信号S2を交流駆動の切替えに同期して、切替えるように構成している。そして、タイミング回路84の出力信号S2がHからLレベルに切り替わることによって、選択的補数発生器EXが入力データの補数を発生させるように機能する。その結果、タイミング $t_{2-1} \sim t_{2-64}$ において、上記と同じ計数データ a_1 、 a_2 、 $\cdots a_{64}$ が累計手段82に与えられると、ラッチLCの出力データは前記と同様に順次増加するが、ラッチLCの出力が、補数発生器EXによって補数に変換されるので、補数発生器EXの出力はラッチLCのデータ増加分と同じ割合で減少していく。そのため、電圧発生手段83のD/A変換器D/Aの出力も、図5に示すように順次減少する。そして、D/A変換器の出力が減少する際、増幅器の出力にも減少が生じ、その変化分がACカップリングコンデンサCを介して非選択の走査電極用電圧源VMにフィードバックされる。その結果、交流駆動の正の状態と同様に、負の状態でもノイズのキャンセルを階調のタイミングと同期して逐一行うことができる。

【0032】上述の動作説明は、階調の刻みを前刻みで行う場合を対象としたが、本実施例の回路は、階調の刻みを後刻みで行う場合においても、ノイズのキャンセルを行うことができるように構成している。その動作について図6を参照しながら説明する。階調の刻みを後側から行う場合、すなわち、図6に示すように、階調レベル64を示す信号電極電圧DATA64が、タイミング t_{1-1} に立ち上がり、階調レベル63を示す信号電極電圧DATA63がタイミング t_{1-2} に立ち上がる、というように、階調データの出力タイミングが上述の前刻みの場合と逆転する後刻みの場合においては、ノイズ b の発生タイミングも b_{64} 、 $b_{63} \cdots b_1$ というように逆転するので、補償電圧の発生時期が前刻みの場合と同じ c_1 、 $c_2 \cdots$ であると、ノイズのキャンセルを的

確に行うことができない。そこで、これに対応する回路とその動作について、以下説明する。

【0033】後刻みの場合は、階調の刻み方向を示す信号F/BがLレベルに切り替わる。この信号F/Bの切り替わりに伴って、タイミング回路84のタイミング信号S1が、HからLレベルに切り替わり、それに伴って、循環器SFRのシフト方向が、図3に矢印Bで示すように反対向きに、また、切替器CNG1の選択も反対に切り替わる。そして、階調毎の計数データを階調順に保持している循環器SFRは、クロックパルスが与えられると、保持している計数データを階調の大きい順に順次出力することになる。この出力された計数データが、前刻みの場合と同様に、累計手段82によって累計され、その累計データの増加、若しくは交流化(信号Mの反転)に伴う減少に同期して電圧発生手段83から出力される微分パルス状出力c64、c63、・・・c1が電圧VMにフィードバックされる。微分パルス状出力c64、c63、・・・c1がノイズの発生タイミングb64、b63・・・b1と同期するので、非選択の走査電極に誘発されるノイズを、その発生とほぼ同時にキャンセルすることができる。

【0034】その結果、階調の前刻みと後刻みを混在させた場合においても、階調表示データによって誘発され、階調別のデータ数に応じてその電圧が大きく変動するパネルノイズを、確実にキャンセルすることができる。

【0035】特に、パネルノイズを打ち消す補償電圧を、階調クロックパルスGCPの間の期間、すなわち、階調の単位期間内に発生させるので、パネルノイズの蓄積を確実に防止して非選択電極の実効電圧の変動を大幅に抑制することができる。その結果、実効電圧変動によるクロストークの発生を未然に防止して表示品位を高めることができる。

【0036】尚、階調の刻み方向を示す信号F/Bと交流化のタイミングを示す信号Mの組み合わせによって、クロック信号CL1のタイミングと同じ時期に発生する場合がある固定的ノイズ(図5のb0参照)は、発生量が固定され、また、発生タイミングも決まっているので、これをキャンセルすることは容易である。この固定的ノイズをキャンセルするためには、その発生と同じタイミングでそれを打ち消すに必要な逆相の補償電圧を前記電圧発生手段83を利用して発生させてやればよい。そのために、累計手段82に、固定データ発生器PRと、それを選択するための選択器CNG2を設けている。固定データ発生器PRには、固定的ノイズをキャンセルするために必要な計数データが複数設定されており、その中から所定の計数データが使用パネル4に応じて選択して用いられる。そして、タイミング回路84から固定的ノイズの発生タイミングに同期して出力されるタイミング信号S3によって、切替器CNG2が切替え

られ、固定データ発生器PRから出力される計数データが、電圧発生手段83に与えられる。そして、電圧発生手段83が、与えられる計数データに基づいて固定的ノイズをキャンセルするために必要な電圧をフィードバックすることによって、固定的ノイズのキャンセルを実行することができる。

【0037】本発明は、上記のように非選択走査電極に誘発されるノイズの位置や大きさがデータの種類によって大きく変動しやすい、例えばパルス幅変調や位相差変調等を用いて階調表示を行う場合に、クロストークの発生を抑制する上で特に有効であるが、一般的なオン/オフ表示にフレームレートコントロール法やデイズー法等を用いて階調表示する場合においても、クロストークの発生を抑制する上で有効である。

【0038】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、非選択の走査電極に誘発されるノイズを確実に打ち消すことができ、ノイズに起因する実効電圧変動を抑制してクロストークの発生を確実に防止することができる。

【0039】特に、非選択走査電極に誘発されるノイズの位置や大きさがデータの種類によって大きく変動しやすい駆動法、例えばパルス幅変調や位相差変調等を用いて階調表示を行う場合に、クロストークの発生を抑制する上で有効であるが、一般的なオン/オフ表示にフレームレートコントロール法やデイズー法等を用いて階調表示する場合においても、クロストークの発生を抑制する上で有効である。

【0040】また、液晶パネルの高速化が進むにつれて、誘発ノイズの量も増加するので、誘発ノイズの影響を効果的に排除することができる本発明は、液晶パネルの高速化を図る上でも有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わる液晶表示装置の概略回路図である。

【図2】同実施例のノイズ補償回路のブロック図である。

【図3】同実施例のノイズ補償回路の要部を示す回路図である。

【図4】同実施例のノイズ補償回路の要部を示す回路図である。

【図5】同実施例の動作を説明するための電圧波形図である。

【図6】同実施例の動作を説明するための電圧波形図である。

【符号の説明】

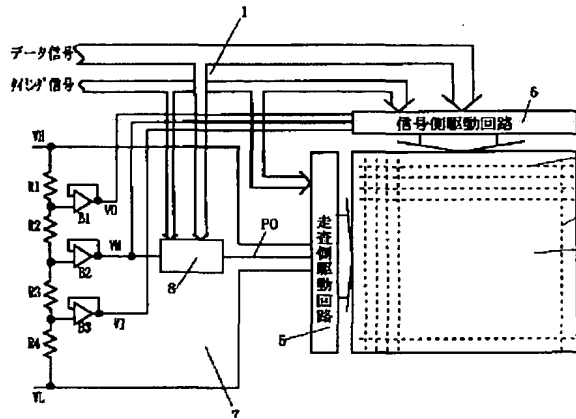
- | | |
|----|----------|
| 1 | 液晶表示装置 |
| 4 | 液晶パネル |
| 7 | バイアス電源回路 |
| 8 | ノイズ補償回路 |
| 81 | データ数抽出手段 |

- 82 データ数累計手段
83 補償電圧発生手段

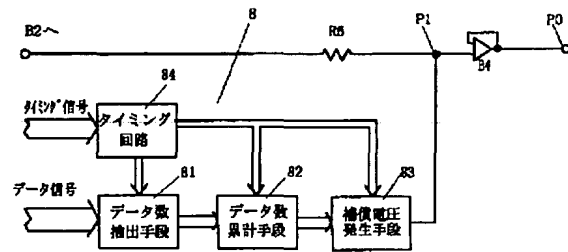
* 84 タイミング回路

*

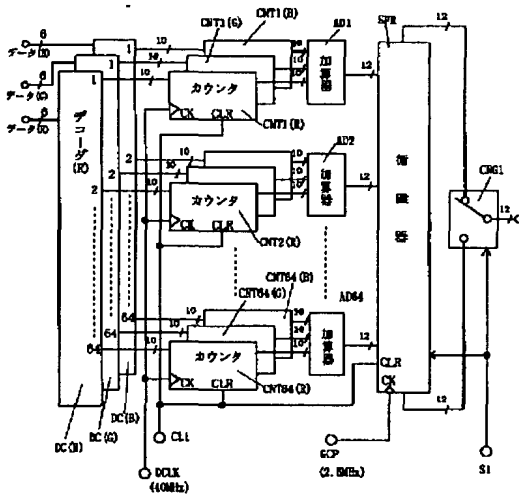
【図1】



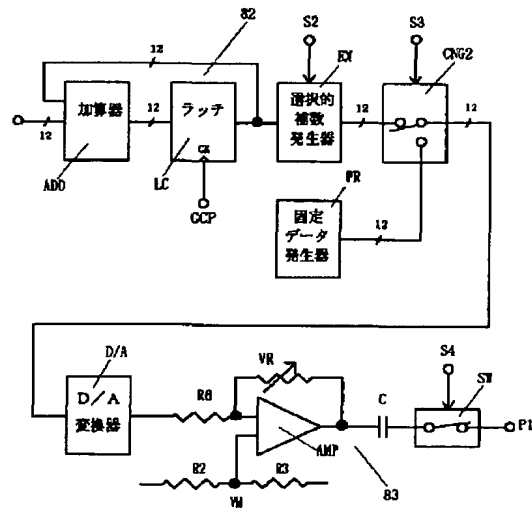
【図2】



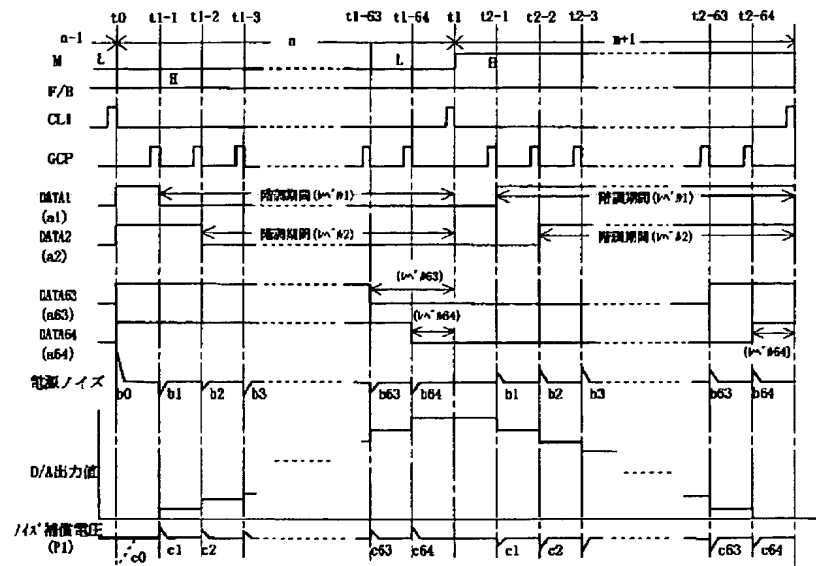
【図3】



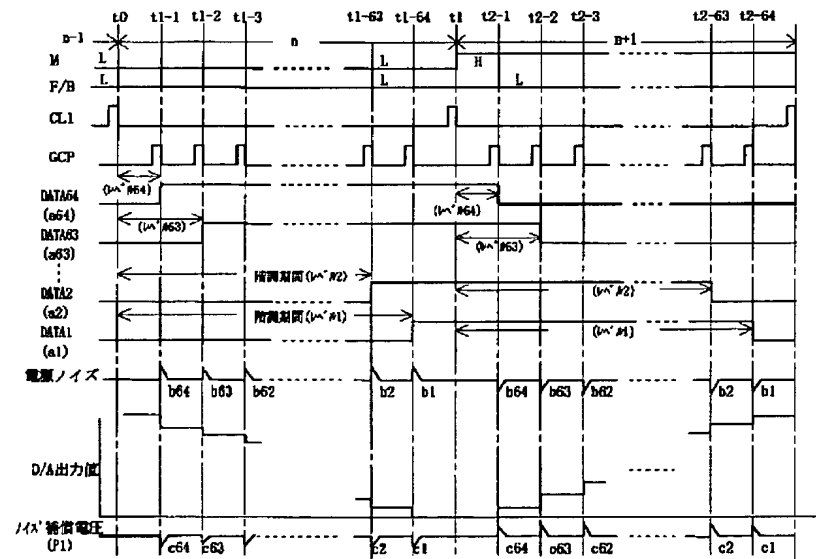
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 山根 誠司
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(72)発明者 小林 則光
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内